

Dr. SZÓKEFALVI-NAGY ZOLTÁN főiskolai docens:

## TORKOS JÁNOS, MINT A KÉMIA EGYIK HAZAI ÚTTÖRŐJE

A kémia magyar úttörői között tisztességes hely illeti meg *Torkos Jusztus* Jánost, a XVIII. század közepén élt pozsonyi orvost. (Született Győrben 1699-ben, meghalt Pozsonyban 1770-ben.)

Kortársai nagyon jól ismerték és becsülték ezt a kiváló embert. Munkássága ismert volt az ország határain túl is. Elismeréssel szólt róla *van Swieten*, a bécsi egyetem vezetője, a firenzei, valamint a londoni tudós társaságok pedig tagjaik közé választották őt.

*Torkos* János emléke azonban a későbbiekben elhalványodott, s nem szokás felemlíteni, amikor a kémia hazai úttörőit számba vesszük. 1942-ben egyik, kémiai vonatkozású könyvét magyar nyelven megjelentette *Lenhardt* György [24], néhány dolgozatomban utaltam *Torkos*nak analitikai munkáira [27, 28], de hiányzik mindaddig annak értékelése, mennyiben tekinthető *Torkos* János a kémia egyik hazai elharcosának.

Nem *Torkos* életrajzi adatait kívánom gazdagítani *Weszprémi* [11] és *Szinnyei* [21] elég részletesen ismertetik életének főbb mozzanatait, hanem ismertetem három kémiai vonatkozású területen végzett munkáját. Ezek a területek: 1. Gyógyvizek vizsgálata. 2. A szikós vizsgálata. 3. A természettudományos magyar szaknyelv kialakítása.

### 1. Gyógyvizek vizsgálata

*Torkos* korában volt a kémiai analitika megszületőben. Ekkor kísérletezték ki a vizes oldatokban végzett vizsgálatokat. Aki tehát abban az időben foglalkozott a vízvizsgálattal, a modern kémia munkásaként könyvelendő el. *Torkos* János nem elsőnek figyelt fel a Magyarországon előforduló ásványvizekre, nem is volt első abban, hogy igyekezett annak kémiai összetételét tisztázni, azonban ő volt az első azok közül, akik nemzetiségi hovatartozását tekintve is magyarnak számítottak.

Korának ő volt a legszorgalmasabb gyógyvíz-vizsgálója. Nemcsak az a két, külön könyv alakjában is közreadott vízvizsgálata tanúskodik erről, *Weszprémi*, a régi orvosok régi krónikása több más munkájáról

is tanúskodik [11]. Az ott felsorolt, kéziratban hátrahagyott művek közül kettő is foglalkozik a vizekkel. Utolsó műve is ezzel, a Fertő tó vizével foglalkozott. „Miközben ez a buzgó természetkutató éppen ennek a tónak a leírásába mélyedt el, hasznos munkája mellől ragadta el a halál, tudósvilágunk nagy kárára” — írja Weszprémi [30].

Az Országos Levéltár is őrzi *Torkos*nak egy 1759-ből származó vizvizsgálati jelentését [31].

Másik kéziratban maradt, azóta valószínűleg elveszett munkája Zólyom és néhány más megye összesen negyven ásványvizének leírását tartalmazta. *Weszprémi* nem közöl évszámot e dolgozatra vonatkozóan, azonban minden valószínűség szerint 1754-ben készülhetett. Erre utal ugyanis egyik könyvének előszava, amelyben említi, hogy ebben az évben „felsőbb rendeletre Zólyom megyébe néhány ásványvízforráshoz tett utazás”-t [7].

Részletesen felsorolja *Weszprémi* a vizsgált 40 ásványvíz csoportosítását is. Sajnos nem tudjuk, mely vizeket foglalt az egyes csoportokba, így nem hasonlíthatjuk össze egy modern szakmunka álláspontjával. Így is szembentűnő, hogy aránylag sok hasonlóság van *Torkos* és pl. *Papp Szilárd* [26] által felállított csoportok között.

*Torkos* csoportosítása:

1. Igen kevésbé vagy alig vitriolos és vasas, alkális mészföldet tartalmazó Seltervíz-szerű vizek.

2. Vitriolosabb és vasasabb alkális savanyúvizek, amelyekben a savanyúság van többségben, s ásványi közepsót és terra seleniticát tartalmaznak, a Spa-i savanyúvízhez hasonlítanak.

3. Igen vitriolos és vasas alkális savanyúvizek, amelyekben az alkáli van többségben; részint ásványi közepsót, részint alkális sót és alkális selenitico-spatosa-t tartalmaznak; a pyrmonti, égeri és rohicsi vízhez hasonlítanak.

4. Vitriolos-vasas langyosvizek, alkális és közepsót, sűrű okker- és tufaföldet tartalmazó vizek, fürdésre használják [30].

Hogy az egyes vizek vizsgálatát *Torkos* milyen módszerekkel hajtotta végre, arra vonatkozóan jó felvilágosítást kaphatunk nyomtatásban megjelent műveiből.

Az egykorú művekkel ellentétben, igen jól rendszerezetten építette fel vizsgálati eljárását és ezekről jól áttekinthető módon számolt be. Az almási víz vizsgálata közben 8-féle eljárást alkalmaz. A továbbiakban az ő beosztását követve ismertetem ezeket az eljárásokat.

I. Folyékony kémszerekkel való vizsgálat.

Vegyszerei, amelyekkel dolgozott, elég változatosak, s megegyeznek azokkal, amelyeket abban a korban általában használtak. Néhány fontosabb vegyszere: lúg (hamuzsír), rákszem, kénsav, salétromsav, sósav, ammónia, borax, borkő, ecet, cukor, tej, szublimát, gubacs, violafőzet, mésvíz, ólomacetát, vasgálic.

Részletesen leírta, melyik vegyszerrel, milyen változást kapott,

megemlítve azokat az eseteket is, amikor változás nem következett be. Megvizsgálta a vizet friss állapotban és felfőzötten, minthogy látta, hogy sok esetben másképpen reagálnak. Hogy azonban a főzés közben milyen változás játszódik le, hogy a vízben oldott szénsavat és kénhidrogént elűzi a forralás, nem tudta, mint ahogy korábban mások sem tudták még. Megfigyeléscit azonban így is helyesen rögzíti. Amikor a friss vízhez ad indikátorként használt viola-főzetet, az se vörös, se zöld színt nem kap. Ha azonban előzőleg felforralta, gyönyörű szép zöld szín megjelenését észlelte. A jelenség magyarázatát így kísérel meg: „Elgondolkodik az ember, hogy a friss kénes víz miért nem nyer a főzettől azonnal zöld színt, mikor különben a mesterségesen kéngázzal telített víz azonnal megzöldül” [4]. „A félig főzött víznek ezt a rögtöni színváltozását nem mással, mint a hévíz melegítése és forralása által összesűrített sónak tulajdonítom” [24]. A magyarázat, ma már tudjuk, nem állja meg a helyét, azonban legfeljebb annyit vehetünk *Torkos* szemére, hogy ebben nem sikerült korát megelőznie.

## II. Üvegedényből való lepárlás.

Két font vizet üvegedénybe öntött, s úgy desztillálta le, mégpedig kétféleképpen is: vízfürdőn, valamint homokfürdőn. Vizsgálta a kapott desztillált víz szagát, színét, fajsúlyát, s megmérte a maradék mennyiségét is. Az almási víz 2 fontjából annyi száraz maradékot kapott, hogy az 1 uncia  $1/24$ -ed részét nyomta. Ez az adat csaknem kétszerese annak, amit a dunaalmási vizek analízise közben *Emszt* Kálmán kapott [26]. Az eltérés okát ma már nem állapíthatjuk meg, nincsen kizárva, hogy *Torkos* valamilyen más, ma már nem ismert forrás vizét elemezte meg.

## III. Vaskazánban főzés és bepárlás.

Tizenkét font (kb. 4,5 liter) vizet párolt be, közben figyelte a változásokat, a víz szagát, színét, majd végül a száraz maradékot vette szemügyre. „Nem kétséges — írja —, hogy főzés közben sok mészföldrészecské elillant, amelyek forralás alatt a lombikban láthatók voltak.”

## IV. A Nap melege által való elpárologtatás.

Egy font vizet tett jól zománcozott cserépedénybe. 12 órai nap-sütés elpárologtatta a vizet. Visszamaradt 15 gran. Ha ezt a mennyiséget, amely *V. Marian* szerint nyilvánvalóan a nürnbergi mértékegységekre vonatkozhat [23], gramm-mértékegységekre számítjuk át, akkor azt kapjuk, hogy e víz 1000 grammja 2,568 g száraz maradékot hagyott vissza. Ez az eredmény még több, mint amit az üvegedényben történt bepárlás közben kapott, az előbb ott közölt adat átszámításával ugyanis 1,736 grammot kapunk 1000 g vízre számítva. Ugyanakkor viszont *Emszt* a dunaalmási különböző források, kutak elemzése közben kis eltéréssel 1000 g-ra 0,8 g maradékot mért [26]. A Nap segítségével történő bepárlás valószínűleg a hidrogénkarbonátokat

megőrizte, ebből, valamint a légkör porából a súlytöbblet egy részét megérthetjük.

V. Az oldható maradéknak az oldhatatlantól való elkülönítése.

A száraz maradékot kénsavval nedvesítette, majd vízzel felöntötte.

VI. Az iszap kalcinálása.

Az iszapot hevítette, közben figyelte a változásokat, amelyek az iszap színében, szagában bekövetkeztek. Vas jelenlétére mágnessel kémlelt.

VII. Ezüst- és vas-lemez bemerítése.

Hét percig a vízbe merített ezüstlemezt, az megfeketedett. A vas-lemez „alsó felén kénes fekete korom, felső felén sötétzöld és fehéres kénes por” jelent meg, ezzel bizonyította kén jelenlétét.

VIII. Hidrosztatikus mérleggel való mérés.

A friss víznek, valamint az illető vízből készített desztillált víznek fajsúlyát mérte meg és esővízzel hasonlította össze.

A felsorolt vizsgálatok igen nagy türelmet és hozzáértést követeltek meg, és a jelenségek helyes értelmezése esetén helyes eredményekre vezettek volna. A kísérletekből azonban nyilvánvalóan csak annyi tanulságot vonhatott le, amennyit a kémia akkori fejlettsége lehetővé tett. Korának megfelelően foglalta tehát össze 1745-ben a pöstyéni víz analízisének eredményeit. Eszerint a víz az alábbiakból áll:

1. igen tiszta és könnyű vízből,
2. éteres gázból,
3. kéngázból,
4. gyantás, kénes zsíros anyagból,
5. kréta- és iszapos, vörös földhöz hasonló földből,
6. közepso természetű keserűsóból [3].

A kémiai analitika rohamos fejlődése hamarosan korszerűtlenné tette Torkos vízvizsgálatait, s bár *Crantz* 1777-ben kiadott ásványvíz-monográfiájában [14] megemlíti ugyan Torkosnak az almási vizekre vonatkozó vizsgálatait, azokat már nem tartja kielégítőeknek és újabb vizsgálatok szükségességét mondja ki. Ez azonban nem *Torkos* érdekeinek csökkentése, inkább a kémia fejlődési iramára jellemző adat. *Crantz* csak *Winterl* Jakab analíziseit tartotta minden szempontból kielégítőeknek. Ezért mondja *Crantz*, ahogyan *Nyulás* Ferenc is idézi, hogy a magyarországi „vizek közül mindenekfelett legkevesebb van a tökéletes megvizsgálás által tudva” [19].

*Tognio* Lajos [20] megemlíti még *Torkos* nevét, *Incze* György [22] már elfelejtkezett róla, amikor a hazai vízvizsgálókat fel kellett sorolnia.

*Lenhardt* György [24] csak a Dunaalmásra való vonatkozások miatt

fordította le a *Thermæ Almasienses*-t, annak kémiai tartalmát nem adja át hűen. Sok esetben nem kereste meg a szavak akkori értelmét, így fordította az *oleum tartaricum*ot lúg vagy hamuzsír helyett borkő-savnak, a *liquor probaticus*-t pedig folyékony kémszer helyett ható savnak.

## 2. A sziksó vizsgálata

A XVIII. században a társadalom fejlődésével együttjárt az orvosok működésének kiterjedése olyan néposztályokra, elsősorban a polgárságra, amelyek régebben nem részesültek orvosi ellátásban. Nagyobb mennyiségű, egyben azonban könnyebben, s nem utolsósorban olcsóbban megszerezhető gyógyszerekre volt szükség. Elsőrendű feladatuknak érezték ezért az akkori orvosok, sok esetben kormányrendelet ösztökélő hatása alatt is, hogy környezetük anyagainak gyógyszerként való alkalmazhatóságuk szempontjából felülvizsgálják.

A gyógyvizek megvizsgálásában is ez a törekvés vezette az orvosokat, de ennek a törekvésnek több más felfedezést is köszönhetünk. *Fischer Dániel* is azért vizsgálta kémiaileg is a tokaji földet, hogy annak esetleges gyógyító erejét az orvosi gyakorlatban alkalmazhassa [1].

*Torkos János* az előbb említett gyógyvízvizsgálatokon kívül is végzett vizsgálatokat. Kortársa, *Sgolanics József* orvos, császári és királyi tanácsos egyik *Torkos*hoz intézett levelében ezt írja: „Te az egyedül hazánkban előforduló természeti dolgoknak szorgalmas és élesszemű kutatója vagy”. A kortárs megállapítását a tudomány történetének is meg kell erősítenie. A hazai területek egyik legérdekesebb különlegességére ő hívta fel elsőnek a szakkörök figyelmét, s megfelelő kémiai apparátussal tisztázta annak kémiáját is. Előfordulása alapján pannóniai ásványi lúgsónak (*sal minerale alcalinum pannonicum*) nevezte el, egyben gyógyszerként is alkalmazta, s minthogy többféle hatást ért el vele, sokrajó sónak (*sal polychrestum*) nevezte el. Az orvosi felhasználhatóságát *Gömöry Dávid* is tanúsította.

A sziksóra a zólyomi vizek vizsgálata közben, 1754-ben figyelt fel. Rájött arra, hogy lényegileg ugyanazt

*Receptum Episcopale*

**SAL MINERALE  
ALCALICUM**

**NATIVUM PANNONICUM**

ET EX EODEM PARATA  
REMEDIA

**LIQUOR POLYCHRESTUS  
ALCALICUS**

ET

**SAL POLYCHRESTUM  
ALCALICUM**

NUNCUPATA  
DESIDERIO ET VOLUNTATI  
MULTORUM SATISFACTURUS

CANDIDO CALAMO EXPLICAT

**JUSTUS JOANNES TORKOS**

Medicinæ Doctor, Physicus Ordinarius  
Poñonientis.

\*\*\*\*\*  
POSONIÆ,

Typis  
JOANNIS MICHAELIS LANDERER,  
1763.



az anyagot lehet megtalálni az alföldi kivirágzásokban, mint egyes gyógyvizekben. Részletesen vizsgálta ezeknek az anyagoknak sajátosságait, s e közben kémiai szempontból is jelentős felfedezésre tett szert. Az ásványi és a növényi eredetű alkáli, vagyis a nátrium- és a kálium-karbonát közötti különbségre minden valószínűség szerint ő mutat rá első ízben. Abban az időben ugyanis alkálinak főleg a hamuzsirt tartották, s az egyébként már igen régóta ismert szódatól való különbségre nem figyeltek fel, sőt „egy ilyen természetes alkálisó létezését az előző századokban, sőt a legújabb időkben is a legnagyobb és legtudósabb kémikusok lehetetlennek tartották” — írja *Torkos*.

Azok a vizsgálatok, amelyeket a szíksóval végzett, s amelyekről e nevezetes anyagnak a felfedezéséről szóló latin- és németnyelvű jelentésében részletesen beszámol, két tényt bizonyítottak be: egyrészt azt, hogy a felfedezett anyag alkáli, másrészt azt, hogy ez más, mint ami alkáli néven közismert.

A szíksó alkáli voltát az alábbi bizonyítékokkal támasztotta *Torkos* alá:

1. „Mindenféle savval erősen pezseg és közömbösíti a savat.”
2. „Fémeknek, köveknek, földeknek savakkal képezett oldatát kicsapja.”
3. Szublimáttal „pomerániai sárga” színű csapadékot képez.
4. Szalmiákkal ammónia-szagot idéz elő.
5. A kék viola-főzetet fűzöldre festi.

A pannóniai ásványi alkáli-sónak a közismert, mesterségesen (hamuból) előállított alkáli-sótól való különbséget bizonyító megfigyelései közül említsük meg a következőket:

1. A mesterséges alkalikus só sohasem alkot kristályokat, ez viszont szép ferde, hosszukás, négyszöges vagy romboldális szintelen és átlátszó kristályokat alkot.
2. Az a levegőn szétfolyik, ez viszont, minél jobban kiszárad, annál inkább megszilárdul.
3. Az a nyelvet égeti, ez viszont inkább hűti.

*Torkos*nak ezek a megfigyelései alapján véve helyesek, alkalmasak lettek volna tárgyalásmódját is tekintve arra, hogy általánosan elismertté váljanak. A későbbiekben mégis újra meg újra fel kellett fedezni ezt az akkor kincsnek számító „ásványi alkálisót”. A köznép ugyan már régibb idő óta megfelelő módon használta is. A segítségével főzött ún. *debreceni szappan* a szomszédos országokban is híres volt, egyben kedvelt is, minthogy jóval keményebb volt, mint az, amit hamuzsír segítségével kaptak.

1763-ban *Kreysel* János a Nagy Sóstó vizének vizsgálata alkalmával nem jött rá, hogy szódával áll szemben, hanem boraxra gyanakodott [32].

A szíksó újbóli felfedezői közül említsünk meg néhányat:

Elsőnek *Pázmándi* Gábor 1770-ben elevenítette fel *Torkos* meg-

állapításait. Ő új névvel ruházta fel ezt az anyagot: *natrum hungaricum*. A különböző helyeken előforduló, sajátságaiban részben eltérő szíksókat két alcsoportba sorolta: I. Szék-só (*natrum saponarium*), II. Szik (*natrum pecorum*), amely szerinte ismét kétféle sajátságokkal rendelkezhet, lehet porlódo vagy pedig összeálló (jégszik). A szék-só és a szik közötti legfőbb különbséget abban látta, hogy a szik főzés közben nem habzik annyira, mint a szék-só (ahogyan ma mondanánk: nem tartalmaz annyi  $\text{NaHCO}_3$ -ot). Az elvégzett kísérletek alapján Pázmándi már tovább ment, kimondva azt, hogy a szíksó „az növényi eredetű alkáli sótól nemcsak eredetét, hanem természetét tekintve is eltér” [10]. Kimutatta továbbá, hogy a konyhasóhoz hasonló bázis található meg benne.

A kiváló debreceni természettudós, *Hatvani István* is foglalkozott a Debrecen körül gyűjtött sókkal. A szíksót ő *nitrum*-nak nevezte, de megemlítette, hogy ez azonos azzal, amit *natrum*-nak neveznek. Erre vonatkozó megfigyeléseit 1777-ben, a váradi vizekről szóló könyvéhez csatolva jelentette meg [12].

Ugyanebben az évben egy „székesfehérvári magyar”, *Brigelius József* is közzétett egy értekezést, amelyben azt bizonyította be, hogy a különböző régi nevek alatt ismeretes anyagok, mint a héber néter, a görög *nitro*, a spanyol szóda analóg fogalmat jelent a magyar szék-sóval [13].

*Szinnyei* szerint (IX. 1240) *Österreicher* 1801-es dolgozata [33]. „Értekezés a szíksóról, melyet ő fedezett fel legelőször hazánkban.”

*Winterl* Jakab a palicsi tó vizének elemzése közben találta meg az alföldi szódát [18].

*Torkos* felfedezése után tehát részben az ő nyomdokain haladva, részben tőle független, többen igyekeztek ismertté tenni a hazánk e természeti kincsét. Mire azonban szavuknak elég hitele lett volna, s megindulhatott volna annak tömeges felhasználása, a szintetikus szóda felfedezésével értéktelenné vált a szíkes területek kivirágzása, s a szíkes tavak sótartalma.

### 3. A természettudományos magyar szaknyelv kialakítása érdekében végzett munka

*Torkos* munkássága 2–3 emberöltővel előzte meg azt a korszakot, amikor nálunk a francia forradalom hatása alatt megteremtődött a magyar nyelvű szakirodalom, s az ehhez szükséges magyar nyelvű szaknyelv is. *Torkos János* műveit a tudomány nyelvén, latinul, vagy pedig a polgárosodó városi lakosság nyelvén, németül írta. Nem volt tehát szükség arra, hogy magyar szaknyelv kialakításán dolgozzék. Ha mi mégis számontartjuk őt, mint a természettudományos szaknyelv egyik úttörőjét, akkor ezt azon az alapon tehetjük, hogy a gyógyszerként alkalmazott anyagok és gyógynövények magyar, továbbá szlovák nevét összegyűjtötte, s a helytartótanácsi rendelkezés alapján meg-

szerkesztett Pozsonyi Gyógyszerárjegyzékben (Taxa Pharmaceutica Posoniensis) 1745-ben közreadta.

Az előszóban részletesen elmondja, hogy „a magyar nevezéktan adta a legtöbb munkát, minthogy ez nem teljes és nem állapotodott meg, ellenkezőleg a különböző könyvekben és fűvészkönyvekben eltérő, de mivel ezt gondoltam, hogy a haza nyelvénnek díszére válik, nagy buzgalommal feküdtem ennek neki. Segítségemre voltak eközben a különböző lexikonok és fűvészkönyvek, különösen pedig Méliusz Péternek nagyon ritka Magyar Herbáriumma... más orvosi könyvek, valamint saját kéziratom, amelyet komáromi tartózkodásom alatt 1728-tól 1731-ig a nemes Komárom megye és Esztergom fizikusa és rendes orvosaként működve nagy buzgalommal gyűjtöttem” [2].

*Torkos* érdeme tehát az, hogy a régi irodalom és saját gyűjtése alapján a népi szóhasználat feldolgozásával a szinonimok közül kiválasztotta a legmegfelelőbbeket, s annak általános elterjedését a később mindenhol ismertté vált könyvével elősegítette.

Kémiai kifejezés aránylag kevés fordul elő ebben a jegyzékben, minthogy kevés volt még akkor az a vegyi anyag is, amelyet gyógy-szerként alkalmaztak volna.

E kifejezések közül említsünk meg néhányat:

piskoltz (Sb)	salitrom
erz méreg (As)	poris (borax)
eleven kéneső (Hg)	ón-fejér (ólomfehér)
kénkő (S)	galitz kő olaj (kénsav — oleum)
szarvas szarvnak repülő sava ( $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ ).	

*Torkos* munkássága tehát előkészítője volt a századforduló körül működött kiváló férfiaknak, akik a magyar kémiai műnyelv kialakítását a régi szakkifejezések és a népi szóhasználat alapján kísérelték meg megoldani, mint *Nyulas Ferenc*, *Kováts Mihály*, *Pethe Ferenc* stb. [25].

\* \* \*

Az előbbi fejezetek, úgy hiszem, kellően bizonyítják, hogy *Torkos* Jusztusz Jánost, a kémia több mint kétszáz évvel ezelőtt működött egyik hazai úttörőjeként illik és lehet számontartani. A kémia tudományát nem vitte előre határozott, nagy lépésekkel, abban azonban, hogy ez a tudomány nálunk meghonosodhassék, annál nagyobb érdemeket szerzett.

#### I R O D A L O M:

- [1] *Fischer*, Daniel: De terra medicinali Tokajiensi, a Chymicis quibusdam pro solari habita. Vratislavensi, 1732.
- [2] *Torkos*, Justus Joannes: Taxa pharmaceutica Posoniensis. Posonii, 1745.
- [3] *Torkos*, J. J.: Schediasma de thermis Pstheniensibus. Posonii, 1745.
- [4] *Torkos*, J. J.: Thermae Almasienses. Posonii, 1746.
- [5] *Torkos*, J. J.: Sal minerale alcalicum nativum Pannonicum... Posonii, 1763.



- [6] Torkos, J. J.: De aere, aquis, et locis Posoniensibus. Posonii, 1764.
- [7] Torkos, J. J.: Bericht von dem natürlichen alcalischen Hungarischen Mineral-Saltz... Pressburg, 1766.
- [8] Torkos, J. J.: Descriptio acidularum incl. comitatus Zoliensis et nonnullarum aliarum... (Kézirat, valószínűleg 1754.)
- [9] Torkos, J. J.: Specimen descriptionis lacus Peysonis... (Kézirat.)
- [10] Pázmándi, Gabriel: Idea natri Hungariae veterum nitro analogi. Vindobonae, 1770.
- [11] Weszprémi: Succinta medicorum Hungariae et Transilvaniae Biographia. Lipsiae, 1774
- [12] Hathvani, Stephanus: Thermae Varadienses... Dissertatio... de natura salium... Vienna, 1777.
- [13] Brigelius, Joannes Adam: Diss. inaug. de veterum Hispanorum soda, tamquam analogis Hungarorum szók-só seu natri Pannonici, Viennae, 1777.
- [14] Crantz, Heinrich Johann: Gesundbrunnen der Oesterreichischen Monarchie. Wien, 1777.
- [15] Winterl: Methodus, Buda, 1781.
- [16] Ephemerides Vindobonenses. 1782. 73.
- [17] Nyulas Ferentz: Az Erdély országi orvos vizeknek bontásáról közönségesen. Kolozsvárott, 1800.
- [18] Kováts Mihály: Chémia vagy természettitka. Buda, 1807.
- [19] Pethe Ferencz: A' földművelési Kimia gyökere. Béts, 1815.
- [20] Tognio Lajos: Nehány szó Magyarhon ásványvizeiről. Pest, 1843.
- [21] Szinnyi József: Magyar írók élete és munkái. XIV. Budapest. 1914.
- [22] Incze György: Kitaibel érdemei ásványvizeink megismerésében. Term. tud. Közl. 1927. Pótf. 14.
- [23] Marian, Victor: Vechile greutati medicale (farmaceutice) din Ardeal. Cluj, 1939.
- [24] Lenhardt György: Dunaalmás. Torkos Justus János „Thermae Almasienses fordításával. Komárom, 1942.
- [25] Szőkefalvi-Nagy Zoltán: Adatok a magyar kémia történetéhez. Egri Ped. Főisk. Évk. 1957.
- [26] Magyarország ásvány- és gyógyvizei. Szerk.: Schulhof Ödön Budapest, 1957.
- [27] Szőkefalvi-Nagy Zoltán: A gyógyvizek kémiai vizsgálata hazánkban a XVIII. században. Egri Ped. Főisk. Évk. 1959.
- [28] Szőkefalvi-Nagy Zoltán: Magyarországi ásványvízelemzések a tizennyolcadik század folyamán. Term. tud. Közl. 1959. 466.
- [29] Szőkefalvi-Nagy Zoltán: Adatok a hazai kémiai tanszékek történetéhez. Egri Ped. Főisk. Évk. 1960.
- [30] Weszprémi István: Magyarország és Erdély orvosainak rövid életrajza. Fordította Kővári Aladár. Budapest, 1960.
- [31] Torkos, J. J.: Vorläuffiger Bericht von den Gesundheits Brunnen bey Bössing. 1759. (Kézirat. OLT. Helyt. Tan. Sanit. Lad. A. Fasc. 34. Nr. 12.)
- [32] Kreysel, J. S.: Incluta Universitas... (Kézirat. OLT. Helyt. Tan. Sanit. Lad. A. Fasc. 34. Nr. 12.)
- [33] Österreicher J. M.: Természetes csudálatos magyar sóval való hasznos élésről. H. n. 1801.